

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-032751

(43)Date of publication of application : 06.02.2001

(51)Int.Cl.

F02M 21/02
B60K 15/03
F02B 43/00
F02D 19/02

(21)Application number : 11-206238

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 21.07.1999

(72)Inventor : YASUDA AKIO

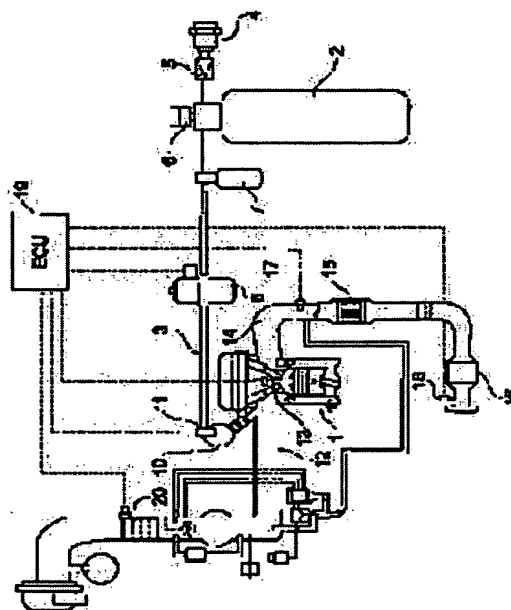
OTSUBO KATSUJI

(54) FUEL LEAK DETECTION DEVICE FOR GASEOUS FUEL VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel leak detection device for gaseous fuel vehicle capable of detecting a fuel leak even during vehicle traveling.

SOLUTION: A fuel leak piping 3 is detected by a sensor 11 for detecting a fuel pressure in the piping 3 from a fuel tank 2 to an injector and by an ECU 19 for stopping a fuel injection by the injector at the time of driving an engine 1 for a predetermined period, while detecting a fuel pressure in the piping 3 during fuel stop detected by the sensor 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

| | |
|---|------------|
| [Patent number] | 3627578 |
| [Date of registration] | 17.12.2004 |
| [Number of appeal against examiner's decision of rejection] | |
| [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] | |
| [Date of extinction of right] | |

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle characterized by to have a fuel leakage detection means detect the fuel leakage in said fuel-supply path by detecting the fuel pressure in said fuel-supply path under fuel halt detected by fuel-pressure detection means detect the fuel pressure in the fuel-supply path from a fuel tank to a fuel injection valve, the fuel means for stopping which carries out a predetermined period halt of the fuel injection by said fuel injection valve at the time of an internal combustion engine drive, and said fuel-pressure detection means.

[Claim 2] It is fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle according to claim 1 which has a fuel reduced pressure means between said fuel tanks and said fuel injection valves, and is characterized by said fuel pressure detection means detecting the fuel pressure after reduced pressure.

[Claim 3] Said fuel leakage detection means is fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle according to claim 1 or 2 characterized by detecting fuel leakage when changing the fuel pressure in said fuel-supply path after an after [a fuel halt] predetermined period.

[Claim 4] Said fuel leakage detection means is fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle according to claim 1 or 2 characterized by detecting fuel leakage when the fuel pressure in said fuel-supply path after an after [a fuel halt] predetermined period does not become beyond a predetermined value.

[Claim 5] Said fuel leakage detection means is fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle according to claim 1 or 2 characterized by detecting fuel leakage when the fuel pressure in said fuel-supply path after the 1st predetermined period does not become beyond a predetermined value after a fuel halt and the fuel pressure in said fuel-supply path after the 2nd predetermined period does not become said beyond predetermined value after that.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle which can detect the leakage of gaseous fuel.

[0002]

[Description of the Prior Art] A gaseous-fuel vehicle obtains driving force by burning the gaseous mixture which mixed gaseous fuel and air within an internal combustion engine's cylinder, and, generally the CNG vehicle using compressed natural gas (CNG:Compressed Natural Gas) is known. After a CNG vehicle stores CNG in the mounted tank in the state of compression (about two about 200 to 250 kgf/cm) and decompresses this to number kgf/cm², it is supplied to the interior of a suction port from an injector, and is making gaseous mixture generate.

[0003] Conventionally, detection of the fuel leakage in a CNG vehicle is performed by measuring the fuel quantity in the fuel feeding pipe at the time of a car halt, and the fuel quantity at the time of car starting (refer to JP,11-107860,A). That is, the fuel pressure at the time of an engine shutdown, the fuel quantity of the fuel-supply system computed from the fuel temperature, and the fuel pressure in front of engine starting and the fuel quantity of the fuel-supply system computed from the fuel temperature are measured, and the existence of fuel leakage is judged.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the fuel leakage detection approach in an above-mentioned CNG vehicle, there was a problem that fuel leakage cannot be detected when the fuel pressure in a fuel-supply path is not high enough, and fuel leakage could not be detected during car transit.

[0005] The technical problem of this invention is offering the fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle which can detect fuel leakage during car transit.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The fuel ***** equipment of a gaseous-fuel vehicle according to claim 1 is characterized by to have a fuel leakage detection means detect the fuel leakage in said fuel-supply path by detecting the fuel pressure in said fuel-supply path under fuel halt detected by fuel-pressure detection means detect the fuel pressure in the fuel-supply path from a fuel tank to a fuel injection valve, the fuel means for stopping which carries out a predetermined period halt of the fuel injection by said fuel injection valve at the time of an internal combustion engine drive, and said fuel-pressure detection means.

[0007] According to the fuel ***** equipment of this gaseous-fuel vehicle according to claim 1, since a predetermined period halt of the fuel injection by the fuel injection valve is carried out in the time of an internal combustion engine drive, i.e., the moderation under car transit, etc. by the fuel means for stopping, fuel leakage is detectable during car transit by detecting the fuel pressure in the fuel feeding pipe at the time of a fuel halt.

[0008] Moreover, the fuel ***** equipment of a gaseous-fuel vehicle according to claim 2 has a fuel reduced pressure means between said fuel tanks and said fuel injection valves of the fuel ***** equipment of a gaseous-fuel vehicle according to claim 1, and said fuel pressure detection means is characterized by detecting the fuel pressure after reduced pressure.

[0009] According to the fuel ***** equipment of this gaseous-fuel vehicle according to claim 2,

since the fuel pressure in a fuel-supply path is decompressed to a fixed pressure with a fuel reduced pressure means, fuel leakage is detectable by detecting change of the fuel pressure in a fuel-supply path.

[0010] Moreover, it is characterized by detecting fuel leakage, when, as for the fuel ***** equipment of a gaseous-fuel vehicle according to claim 3, said fuel leakage detection means of a gaseous-fuel vehicle according to claim 1 or 2 changes the fuel pressure in said fuel-supply path after an after [a fuel halt] predetermined period.

[0011] According to the fuel ***** equipment of this gaseous-fuel vehicle according to claim 3, when fuel leakage has occurred, since the fuel pressure in the fuel-supply path after an after [a fuel halt] predetermined period is changed, fuel leakage can be detected by detecting fluctuation of this fuel pressure.

[0012] Moreover, the fuel ***** equipment of a gaseous-fuel vehicle according to claim 4 is characterized by detecting fuel leakage, when the fuel pressure in said fuel-supply path after an after [a fuel halt] predetermined period does not become [said fuel leakage detection means according to claim 1 or 2] beyond a predetermined value.

[0013] According to the fuel ***** equipment of this gaseous-fuel vehicle according to claim 4, when fuel leakage has occurred, since the fuel pressure in a fuel-supply path does not become beyond a predetermined value after the predetermined period after a fuel halt, fuel leakage can be detected by detecting the fuel pressure in a fuel-supply path.

[0014] Moreover, the fuel ***** equipment of a gaseous-fuel vehicle according to claim 5 is characterized by detecting fuel leakage, when the fuel pressure in said fuel-supply path after the 1st predetermined period does not become [said fuel leakage detection means according to claim 1 or 2] beyond a predetermined value after a fuel halt and the fuel pressure in said fuel-supply path after the 2nd predetermined period does not become said beyond predetermined value after that.

[0015] According to the fuel ***** equipment of this gaseous-fuel vehicle according to claim 5, since fuel leakage is detected when the condition that the fuel pressure after a fuel halt and in a predetermined period fuel-supply path does not become beyond a predetermined value continues, when it has the influence of disturbance, such as a situation of the internal combustion engine in front of a fuel halt, and an electric noise, fuel leakage can be detected with a sufficient precision.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to a drawing, the gestalt of implementation of the 1st of this invention is explained. Drawing 1 is the block diagram of the fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle concerning the gestalt of the 1st operation.

[0017] This fuel ***** equipment is carried in the CNG vehicle which is a gaseous-fuel vehicle. Although the engine 1 which is an internal combustion engine has the same configuration as the usual gasoline engine fundamentally, it has a configuration which is different in order that only the fuel system may supply CNG. It fills up with CNG in the tank 2 carried in the vehicle, and it is supplied to an engine 1 through the piping 3 which was missing from the engine 1 and was arranged from the tank 2.

[0018] Moreover, the restoration opening 4 is also connected to the tank 2, and restoration of CNG to a tank 2 is performed from the restoration opening 4. The check valve 5 is attached in that between a tank 2 and the restoration opening 4. A check valve 5 prevents emission of CNG from the restoration opening 4. The latching valve 6 is built in the connection part with the piping 3 with a tank 2. A latching valve 6 prevents that CNG is emitted from a tank 2 at the time of breakage of piping 3 etc.

[0019] On the piping 3 between a tank 2 and an engine 1, the gas filter 7 and the regulator 8 are arranged from the tank 2 side. A gas filter 7 removes impurities, such as dust in CNG. A regulator 8 decompresses the pressure of CNG stored under high pressure in the tank 2, and supplies it to an engine 1 side. the time of actually supplying to an engine 1, although it is stored in a tank 2 in the condition of having been compressed into the bottom of high pressure in order that CNG may raise storage volume efficiency (it is the high-pressure force the early stages of restoration although a pressure decreases with a residue) -- the ease of carrying out of control etc. to the regulator 8 -- several -- even kgf/cm² decompresses.

[0020] In addition, this regulator 8 serves also as the function as a latching valve, and it also has the

duty which intercepts supply of CNG to an engine 1 at the time of a halt of EJIN 1. Moreover, the duty as an oil trapper which removes the oil component contained in gaseous fuel also has the regulator 8. Since the oil mixed unescapable in the stroke with which compresses CNG in a gas station etc. and it is filled up in a tank 2 appears in the shape of Mist in CNG by decompressing CNG, a regulator 8 carries out uptake of this oil.

[0021] The engine 1 side is most connected to the injector 9 of piping 3 attached for every cylinder of an engine 1 at the delivery 10 which distributes CNG. The pressure sensor 11 which detects the pressure of CNG is attached in delivery 10. Since energy temperature changes with those pressures, CNG can detect this consistency change from the detection value of a pressure sensor 11, and can amend fuel oil consumption. It is mixed with air and CNG supplied in the inlet pipe 12 (suction port) from the injector 9 generates gaseous mixture, within the cylinder of an engine 1, is lit with an ignition plug 13 and burns. An engine 1 generates driving force by combustion of gaseous mixture.

[0022] The exhaust gas after gaseous mixture burned is discharged by the exhaust pipe 14, and after being purified by the exhaust air purification catalysts 15 and 16, it is emitted to atmospheric air. The engine 1 here has two exhaust air purification catalysts 15 and 16. The catalyst 15 is arranged in the side near the engine 1 of an exhaust pipe 14 at the time of starting. At the time of starting, with the exhaust air heat of an engine 1, the temperature up of the catalyst 15 is carried out even to activation temperature at an early stage, and it discovers the catalyst function at an early stage more. On the other hand, the undershirt floor catalyst 16 is arranged in the downstream from the catalyst 15 at the time of starting of an exhaust pipe 14. The undershirt floor catalyst 16 is arranged in the under floor of a vehicle, and purifies the exhaust gas which cannot be purified according to a catalyst 15 at the time of starting.

[0023] O₂ sensors 17 and 18 which are air-fuel ratio sensors are attached in the upstream of a catalyst 15, and the downstream of the undershirt floor catalyst 16, respectively at the time of starting of an exhaust pipe 14. O₂ sensors 17 and 18 detect the air-fuel ratio of gaseous mixture from the oxygen density in exhaust gas. That is, O₂ sensors 17 and 18 function as an air-fuel ratio detection means. Especially O₂ sensor 17 by the side of an engine 1 is O₂ sensor with a heater, and with the power supplied from a dc-battery, the temperature up of it is carried out more even to activity temperature at an early stage, and it discovers the detection function at an early stage more.

[0024] The regulator 8 mentioned above, a pressure sensor 11, an ignition plug 13, and O₂ sensors 17 and 18 are connected to the electronic control unit (ECU) 19 which controls operation of an engine 1 synthetically. Closing motion of the fuel shut off valve in a regulator 8 is performed based on the keying signal from ECU19. The detection result of a pressure sensor 11 and O₂ sensors 17 and 18 is sent out to ECU19.

[0025] Moreover, the negative pressure sensor 20 attached on the inlet pipe 12 is also connected to ECU19. The negative pressure sensor 20 is for detecting the pressure of inhalation of air (negative pressure), and detecting an inhalation air content from the detected pressure of inhalation of air.

[0026] ECU19 controls an engine 1 based on the value which computed and computed optimum values, such as fuel oil consumption, and ignition timing, a closing motion stage of an induction-exhaust valve, based on the output from various sensors.

[0027] Next, with reference to drawing 2, the fuel leakage detection processing in this fuel leakage detection equipment is explained. First, it judges whether injection of CNG by the injector 9 is stopped, or ECU19 is in the condition of a fuel cut (step S10). In being in the condition of a fuel cut in the time of high-speed transit etc. at the time of moderation, since the fuel cut flag is memorized by memory, it judges whether injection of CNG is stopped by the existence of a fuel cut flag.

[0028] Here, when it is judged that injection of CNG is stopped, it judges whether the time amount (tFC) from the time of injection of CNG being stopped is over predetermined time (α) (step S11), and, in $tFC > \alpha$, judges whether the pressure (P) in the piping (fuel-supply path) 3 detected by the pressure sensor 11 is larger than a predetermined pressure (PA) (step S12).
 [0029] In

this step S12, when it is judged that it is not $P > PA$, it judges that gas leakage has occurred and generating of gas leakage is detected (step S13). That is, if injection of CNG is stopped as shown in drawing 3 when fuel leakage has not occurred (a fuel cut flag is yes), the pressure in piping 3 will turn into a predetermined pressure which decompressed the pressure of CNG stored with high pressure in the tank 2 after predetermined time progress with the regulator 8 from an injection halt of

CNG.

[0030] However, when fuel leakage has occurred, and predetermined time has passed since an injection halt of CNG, since the pressure in piping 3 does not exceed a predetermined pressure (PA), it can detect fuel leakage. Moreover, when fuel leakage has occurred, since the pressure in piping 3 is changed in near [predetermined] a pressure (PA) when predetermined time has passed since an injection halt of CNG, fuel leakage can be detected. In addition, when fuel leakage is detected, while making a warning lamp turn on, processing of controlling supply in the engine 1 of CNG (it controlling at worst at a complement, although an engine 1 is driven) is performed.

[0031] In this fuel ***** equipment, since fuel leakage is detected based on the fuel pressure in the piping 3 at the time of a halt of the injection of CNG performed during car transit, fuel leakage is detectable during car transit.

[0032] Next, the fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle concerning the gestalt of the 2nd operation is explained. The fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle concerning the gestalt of this 2nd operation has the same configuration as the fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle concerning the gestalt of the 1st operation (refer to drawing 1), and detects fuel leakage by processing shown in the flow chart shown in drawing 4 .

[0033] First, ECU19 judges whether it is in the condition of a fuel cut by whether the fuel cut flag is memorized by memory (step S20).

[0034] When it is judged that it is in the condition of a fuel cut here, it judges whether the time amount (tFC) from the time of injection of CNG being stopped is over predetermined time (α) (step S21), and, in $tFC > \alpha$, judges whether the pressure (P) in the piping (fuel-supply path) 3 detected by the pressure sensor 11 is larger than a predetermined pressure (PA) (step S22). In this step S22, when it is judged as $P > PA$, a counter is cleared noting that fuel leakage occurs and is not ($C = 0$), and it returns to step S20.

[0035] On the other hand, in step S22, when [which is not $P > PA$] it judges, a counter is incremented (step S24 ($C = C + 1$)), and it judges whether the value of a counter is larger than the predetermined value beta (step S25). Namely, after predetermined time progress from the time of injection of CNG being stopped in $C > \beta$ Since it is the case where the time amount from which the pressure in piping 3 does not turn into more than a predetermined pressure is continuing beyond predetermined time (when multiple-times continuation is carried out in processing of S22 and it is judged as $P > PA$), in this case While judging that gas leakage has occurred, detecting gas leakage (step S26) and making a warning lamp turn on, it processes controlling supply in the engine 1 of CNG etc.

[0036] In this fuel ***** equipment, since it judges that gas leakage has occurred and gas leakage is detected when the time amount to which the pressure in piping 3 does not turn into more than a predetermined pressure from the time of injection of CNG being stopped after predetermined time progress is continuing beyond predetermined time, when it has the influence of disturbance, such as engine conditions and an electric noise, fuel leakage can be judged [.] with a sufficient precision.

[0037] In addition, although the gestalt of each above-mentioned operation set and the engine 1 supplied the fuel to the inlet pipe 12 (suction port), you may be the engine of the injection mold in a cylinder which supplies a direct fuel in the cylinder of an engine 1. Moreover, the fuel leakage detection equipment of this invention may be used for gaseous-fuel vehicles other than a CNG vehicle.

[0038]

[Effect of the Invention] According to this invention, since a predetermined period halt of the fuel injection by the fuel injection valve is carried out in the time of an internal combustion engine drive, i.e., the moderation under car transit, etc. by the fuel means for stopping, fuel leakage is detectable during car transit by detecting the fuel pressure in the fuel feeding pipe at the time of a fuel halt.

[0039] Moreover, according to this invention, since fuel leakage is detected when the condition that the fuel pressure after a fuel halt and in a predetermined period fuel-supply path does not become beyond a predetermined value continues, when it has the influence of disturbance, such as a situation of the internal combustion engine in front of a fuel halt, and an electric noise, fuel leakage can be detected with a sufficient precision.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle concerning the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows the fuel ***** processing in the fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle concerning the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 3] It is the graph which shows the condition of the fuel pressure at the time of a fuel halt concerning the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the fuel ***** processing in the fuel ***** equipment of the gaseous-fuel vehicle concerning the gestalt of the 2nd operation.

[Description of Notations]

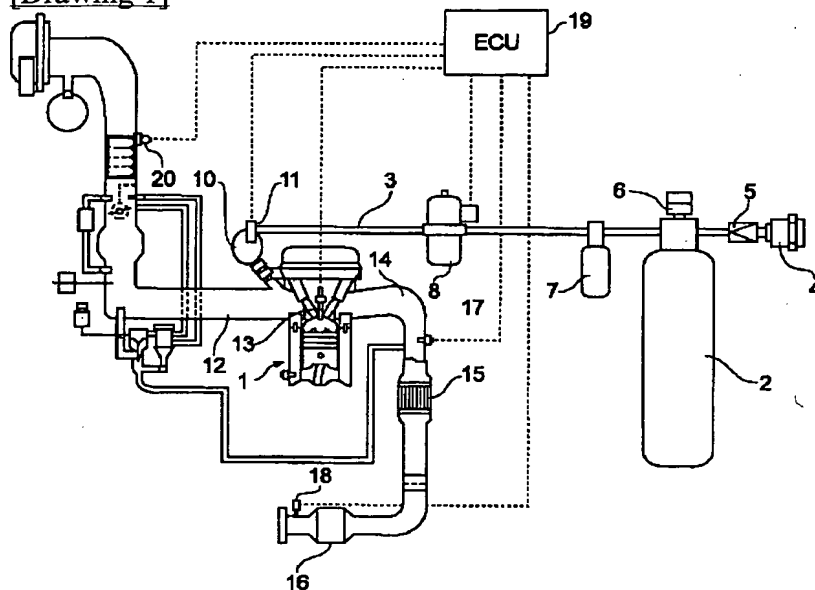
1 [-- An injector, 11 / -- A pressure sensor, 13 / -- 17 An ignition plug, 18 / -- O2 sensor, 19 / -- ECU.] -- An engine, 2 -- A tank, 3 -- Piping, 9

[Translation done.]

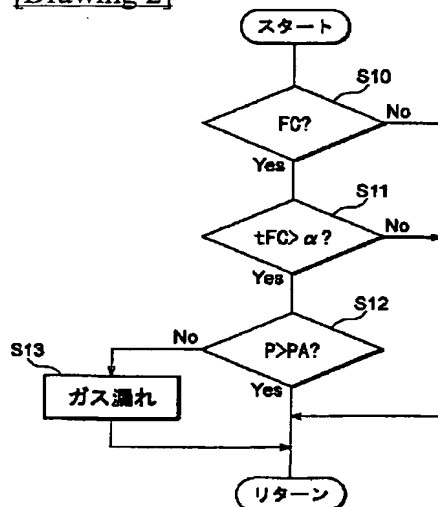
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

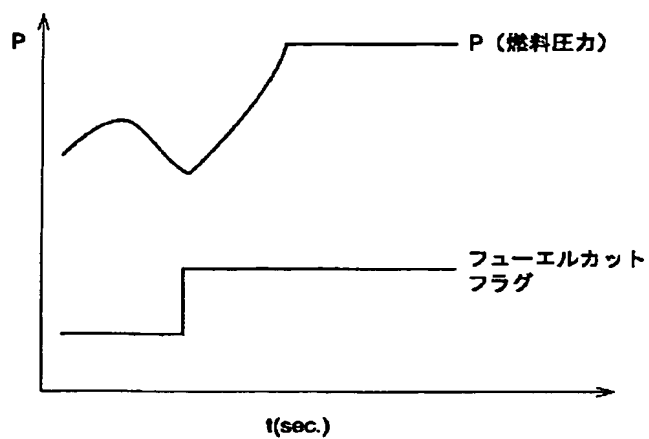
[Drawing 1]



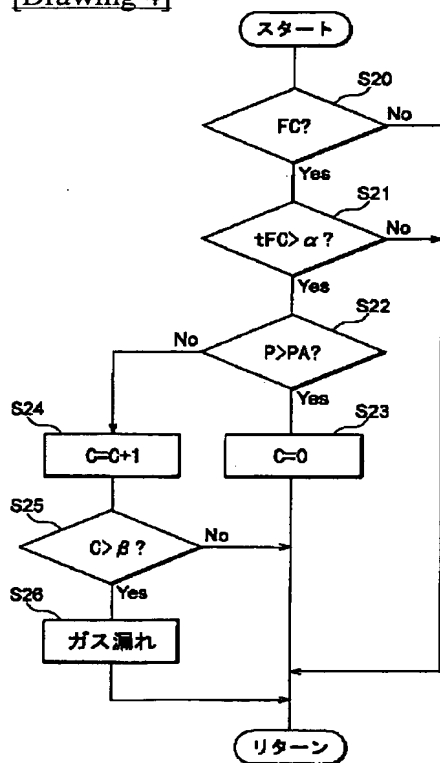
[Drawing 2]



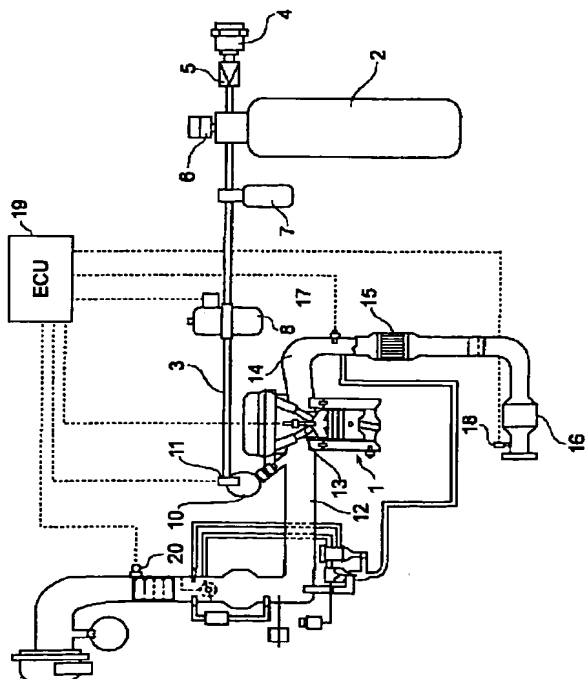
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンクから燃料噴射弁までの燃料供給通路内の燃料圧力を検出する燃料圧力検出手段と、内燃機関駆動時に前記燃料噴射弁による燃料噴射を所定期間停止する燃料停止手段と、前記燃料圧力検出手段により検出された燃料停止中の前記燃料供給通路内の燃料圧力を検出することにより前記燃料供給通路における燃料漏れを検出する燃料漏れ検出手段と、を備えることを特徴とする気体燃料車の燃料漏れ検出装置。

【請求項2】 前記燃料タンクと前記燃料噴射弁との間に燃料減圧手段を有し、前記燃料圧力検出手段は、減圧後の燃料圧力を検出することを特徴とする請求項1記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置。

【請求項3】 前記燃料漏れ検出手段は、燃料停止後所定期間以後の前記燃料供給通路内の燃料圧力が変動する場合に燃料漏れを検出することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置。

【請求項4】 前記燃料漏れ検出手段は、燃料停止後所定期間以後の前記燃料供給通路内の燃料圧力が所定値以上とならない場合に燃料漏れを検出することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置。

【請求項5】 前記燃料漏れ検出手段は、燃料停止後、第1の所定期間以後の前記燃料供給通路内の燃料圧力が所定値以上とならず、かつその後、第2の所定期間以後の前記燃料供給通路内の燃料圧力が前記所定値以上とならない場合に燃料漏れを検出することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、気体燃料の漏れを検出することができる気体燃料車の燃料漏れ検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 気体燃料車は、気体燃料と空気とを混合した混合気を内燃機関のシリンダ内で燃焼させることによって駆動力を得るもので、圧縮天然ガス(CNG: Compressed Natural Gas)を用いたCNG車が一般に知られている。CNG車は、車載されたタンク内にCNGを圧縮状態(約200～250 kgf/cm²程度)で貯蔵し、これを数kgf/cm²に減圧した後、インジェクタから吸気ポートの内部に供給して混合気を生成させている。

【0003】 従来、CNG車における燃料漏れの検出は、車両停止時の燃料供給管内の燃料量と車両始動時の燃料量を比較することにより行われている(特開平11-107860号公報参照)。即ち、エンジン停止時の燃料圧力と燃料温度から算出した燃料供給系の燃料量と、エンジン始動直前の燃料圧力と燃料温度から算出した燃料

供給系の燃料量とを比較して燃料漏れの有無を判定している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のCNG車における燃料漏れ検出方法では、燃料供給通路内の燃料圧力が十分に高くない場合には燃料漏れを検出することができず、また車両走行中においては燃料漏れを検出することができないという問題があった。

【0005】 この発明の課題は、車両走行中においても燃料漏れを検出することが可能な気体燃料車の燃料漏れ検出装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置は、燃料タンクから燃料噴射弁までの燃料供給通路内の燃料圧力を検出する燃料圧力検出手段と、内燃機関駆動時に前記燃料噴射弁による燃料噴射を所定期間停止する燃料停止手段と、前記燃料圧力検出手段により検出された燃料停止中の前記燃料供給通路内の燃料圧力を検出することにより前記燃料供給通路における燃料漏れを検出する燃料漏れ検出手段とを備えることを特徴とする。

【0007】 この請求項1記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置によれば、燃料停止手段により内燃機関駆動時、即ち車両走行中の減速時等において燃料噴射弁による燃料噴射を所定期間停止することから、燃料停止時における燃料供給管内の燃料圧力を検出することにより車両走行中においても燃料漏れを検出することができる。

【0008】 また、請求項2記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置は、請求項1記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置の前記燃料タンクと前記燃料噴射弁との間に燃料減圧手段を有し、前記燃料圧力検出手段は、減圧後の燃料圧力を検出することを特徴とする。

【0009】 この請求項2記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置によれば、燃料減圧手段により燃料供給通路内の燃料圧力を一定の圧力に減圧することから燃料供給通路内の燃料圧力の変化を検出することにより燃料漏れを検出することができる。

【0010】 また、請求項3記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置は、請求項1又は請求項2記載の気体燃料車の前記燃料漏れ検出手段が燃料停止後所定期間以後の前記燃料供給通路内の燃料圧力が変動する場合に燃料漏れを検出することを特徴とする。

【0011】 この請求項3記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置によれば、燃料漏れが発生している場合には、燃料停止後所定期間以後の燃料供給通路内の燃料圧力が変動することから、この燃料圧力の変動を検出することにより燃料漏れを検出することができる。

【0012】 また、請求項4記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置は、請求項1又は請求項2記載の前記燃料漏れ検出手段が燃料停止後所定期間以後の前記燃料供給通路

内の燃料圧力が所定値以上とならない場合に燃料漏れを検出することを特徴とする。

【0013】この請求項4記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置によれば、燃料漏れが発生している場合には、燃料停止後の所定期間以後においても燃料供給通路内の燃料圧力が所定値以上とならないことから、燃料供給通路内の燃料圧力を検出することにより燃料漏れを検出することができる。

【0014】また、請求項5記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置は、請求項1又は請求項2記載の前記燃料漏れ検出手段が燃料停止後、第1の所定期間以後の前記燃料供給通路内の燃料圧力が所定値以上とならず、かつその後、第2の所定期間以後の前記燃料供給通路内の燃料圧力が前記所定値以上とならない場合に燃料漏れを検出することを特徴とする。

【0015】この請求項5記載の気体燃料車の燃料漏れ検出装置によれば、燃料停止後、所定期間燃料供給通路内の燃料圧力が所定値以上とならない状態が継続した場合に燃料漏れを検出することから、燃料停止直前の内燃機関の状況、電気ノイズ等の外乱の影響がある場合においても精度良く燃料漏れを検出することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の第1の実施の形態について説明する。図1は、第1の実施の形態にかかる気体燃料車の燃料漏れ検出装置の構成図である。

【0017】この燃料漏れ検出装置は、気体燃料車であるCNG車に搭載されている。内燃機関であるエンジン1は、基本的には通常のガソリンエンジンと同様の構成を有しているが、その燃料系のみがCNGを供給するために異なった構成を有している。CNGは、車輛に搭載されたタンク2内に充填されており、タンク2からエンジン1にかけて配設された配管3を介してエンジン1に供給される。

【0018】また、タンク2には充填口4も接続されており、タンク2へのCNGの充填は充填口4から行われる。タンク2と充填口4の間には逆止弁5が取り付けられている。逆止弁5は、充填口4からのCNGの放出を防止する。タンク2との配管3との接続部分には、遮断弁6が内蔵されている。遮断弁6は、配管3の破損時などにタンク2からCNGが放出されるのを防止する。

【0019】タンク2とエンジン1との間の配管3上には、タンク2側からガスフィルタ7及びレギュレータ8が配設されている。ガスフィルタ7は、CNG内の塵などの不純物を除去する。レギュレータ8は、タンク2内に高圧下で貯蔵されているCNGの圧力を減圧してエンジン1側に供給する。CNGは、貯蔵容積効率を高めるために高圧下で圧縮された状態でタンク2内に貯蔵されるが(残量と共に圧力は減少するが充填初期は高圧力である)、実際にエンジン1に対して供給する際には、制御

のし易さなどからレギュレータ8により数kgf/cm²にまで減圧される。

【0020】なお、このレギュレータ8は、遮断弁としての機能も兼ねており、エンジン1の停止時などにはエンジン1へのCNGの供給を遮断する役目も有している。また、レギュレータ8は、気体燃料中に含まれるオイル成分を除去するオイルトラップとしての役目も有している。ガステーションなどでCNGを圧縮してタンク2内に充填する行程で不可避免的に混入するオイルが、CNGが減圧されることによってCNG中にミスト状に現れるので、レギュレータ8はこのオイルを捕集する。

【0021】配管3の最もエンジン1側は、エンジン1の各シリンダ毎に取り付けられたインジェクタ9にCNGを配分するデリバリ10に接続されている。デリバリ10には、CNGの圧力を検出する圧力センサ11が取り付けられている。CNGは、その圧力によってエネルギー温度が変化するので、圧力センサ11の検出値からこの密度変化を検出し、燃料噴射量を補正することができる。インジェクタ9から吸気管12(吸気ポート)内に供給されたCNGは、空気と混合されて混合気を生成し、エンジン1のシリンダ内で点火プラグ13によって点火されて燃焼する。混合気の燃焼によってエンジン1は駆動力を発生する。

【0022】混合気が燃焼された後の排気ガスは、排気管14に排出され、排気浄化触媒15、16によって浄化された後に大気に放出される。ここでのエンジン1は、二つの排気浄化触媒15、16を有している。排気管14のエンジン1に近い側には、始動時触媒15が配設されている。始動時触媒15は、エンジン1の排気熱によって早期に活性化温度にまで昇温され、より早期にその触媒機能を発現する。一方、排気管14の始動時触媒15より下流側には、アンダーフロア触媒16が配設されている。アンダーフロア触媒16は車輛の床下に配設されており、始動時触媒15によって浄化しきれない排気ガスを浄化する。

【0023】排気管14の始動時触媒15の上流側とアンダーフロア触媒16の下流側とは、空燃比センサであるO₂センサ17、18がそれぞれ取り付けられている。O₂センサ17、18は、排ガス中の酸素濃度から混合気空燃比を検出する。即ち、O₂センサ17、18は、空燃比検出手段として機能する。特に、エンジン1側のO₂センサ17は、ヒーター付きのO₂センサであり、バッテリーから供給される電力によってより早期に活性温度にまで昇温され、より早期にその検出機能を発現する。

【0024】上述したレギュレータ8、圧力センサ11、点火プラグ13及びO₂センサ17、18はエンジン1の運転を総合的に制御する電子制御ユニット(ECU)19に接続されている。レギュレータ8内の燃料遮断弁の開閉は、ECU19からの開閉信号に基づいて行

われる。圧力センサ11及びO₂センサ17, 18の検出結果は、ECU19に送出されている。

【0025】また、ECU19には、吸気管12上に取り付けられた負圧センサ20も接続されている。負圧センサ20は吸気管内圧力（負圧）を検出し、検出された吸気管内圧力から吸入空気量を検出するためのものである。

【0026】ECU19は、各種センサからの出力に基づいて、燃料噴射量や点火時期、吸排気弁の開閉時期などの最適値を算出し、算出した値に基づいて、エンジン1を制御する。

【0027】次に、図2を参照して、この燃料漏れ検出装置における燃料漏れ検出処理を説明する。まず、ECU19は、インジェクタ9によるCNGの噴射が停止されているか、即ちフューエルカットの状態にあるか否かの判断を行う（ステップS10）。減速時、高速走行時等においてフューエルカットの状態にある場合には、メモリにフューエルカットフラグが記憶されていることから、フューエルカットフラグの有無によりCNGの噴射が

停止されているか否かの判断を行う。
【0028】ここで、CNGの噴射が停止されていると判断した場合には、CNGの噴射が停止された時点からの時間（tFC）が所定時間（ α ）を超えているか否かの判断を行い（ステップS11）、 $tFC > \alpha$ の場合には、圧力センサ11により検出された配管（燃料供給通路）3内の圧力（P）が所定の圧力（PA）よりも大きい

か否かの判断を行う（ステップS12）。
【0029】このステップS12において、 $P > PA$ でないと判断された場合に、ガス漏れが発生していると判断してガス漏れの発生を検出する（ステップS13）。即ち、燃料漏れが発生していない場合には、図3に示すようにCNGの噴射が停止されると（フューエルカットフラグがハイ）、配管3内の圧力は、CNGの噴射停止から所定時間経過後に、タンク2内に高圧で貯蔵されているCNGの圧力をレギュレータ8により減圧した所定の圧力になる。

【0030】しかしながら、燃料漏れが発生している場合には、CNGの噴射停止から所定時間が経過した場合においても配管3内の圧力は、所定の圧力（PA）を超えないことから、燃料漏れを検出することができる。また、燃料漏れが発生している場合には、CNGの噴射停止から所定時間が経過した場合においても配管3内の圧力が所定の圧力（PA）付近において変動するため燃料漏れを検出することができる。なお、燃料漏れが検出された場合には、警告ランプを点灯させると共に、CNGのエンジン1への供給を抑制（エンジン1を駆動するのに最低限必要な量に抑制）する等の処理が行われる。

【0031】この燃料漏れ検出装置においては、車両走行中に行われるCNGの噴射の停止時における配管3内の燃料圧力に基づいて燃料漏れを検出することから、車両走

行中においても燃料漏れの検出を行うことができる。

【0032】次に、第2の実施の形態にかかる気体燃料車の燃料漏れ検出装置の説明を行う。この第2の実施の形態にかかる気体燃料車の燃料漏れ検出装置は、第1の実施の形態にかかる気体燃料車の燃料漏れ検出装置と同一の構成を有し（図1参照）、図4に示すフローチャートに示す処理により燃料漏れの検出を行う。

【0033】まず、ECU19は、メモリにフューエルカットフラグが記憶されているか否かにより、フューエルカットの状態にあるか否かの判断を行う（ステップS20）。

【0034】ここで、フューエルカットの状態にあると判断された場合には、CNGの噴射が停止された時点からの時間（tFC）が所定時間（ α ）を超えているか否かの判断を行い（ステップS21）、 $tFC > \alpha$ の場合には、圧力センサ11により検出された配管（燃料供給通路）3内の圧力（P）が所定の圧力（PA）よりも大きい

か否かの判断を行う（ステップS22）。このステップS22において、 $P > PA$ と判断した場合には、燃料漏れが発生していないとしてカウンタをクリアして（C=0）、ステップS20に戻る。

【0035】一方、ステップS22において、 $P > PA$ でない判断した場合には、カウンタをインクリメントし（C=C+1）（ステップS24）、カウンタの値が所定値 β より大きい

か否かの判断を行う（ステップS25）。即ち、 $C > \beta$ の場合には、CNGの噴射が停止された時点から所定時間経過後に、配管3内の圧力が所定の圧力以上とならない時間が所定時間以上継続している場合（S22の処理において複数回継続して $P > PA$ と判断された場合）であるため、この場合には、ガス漏れが発生していると判断してガス漏れを検出し（ステップS26）、警告ランプを点灯させると共に、CNGのエンジン1への供給を抑制する等の処理を行なう。

【0036】この燃料漏れ検出装置においては、CNGの噴射が停止された時点から所定時間経過後に、配管3内の圧力が所定の圧力以上とならない時間が所定時間以上継続している場合にガス漏れが発生していると判断してガス漏れを検出するため、エンジン条件、電気ノイズ等の外乱の影響がある場合においても精度良く燃料漏れを判断することができる。

【0037】なお、上述の各実施の形態においては、エンジン1が吸気管12（吸気ポート）に対して燃料を供給するものであったが、エンジン1のシリンダ内に直接燃料を供給する筒内噴射型のエンジンであってもよい。また、この発明の燃料漏れ検出装置は、CNG車以外の気体燃料車に用いられてもよい。

【0038】

【発明の効果】この発明によれば、燃料停止手段により内燃機関駆動時、即ち車両走行中の減速時等において燃料噴射弁による燃料噴射を所定期間停止することから、

10

20

30

40

50

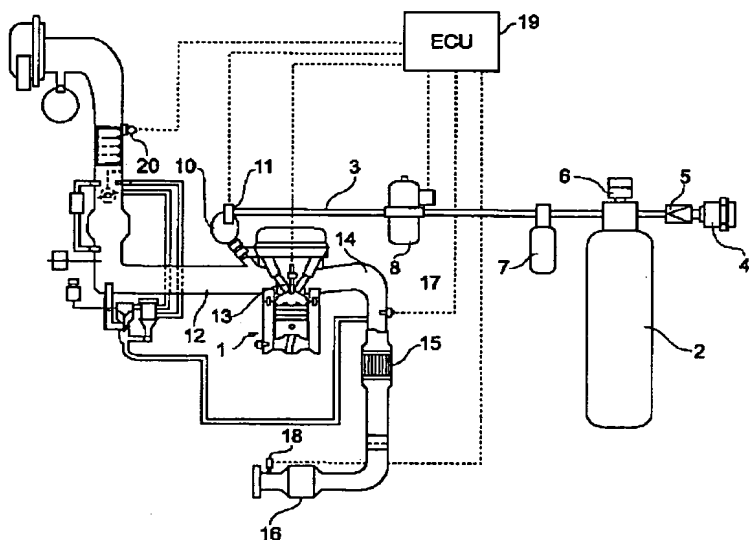
燃料停止時における燃料供給管内の燃料圧力を検出することにより車両走行中においても燃料漏れを検出することができる。

【0039】また、この発明によれば、燃料停止後、所定期間燃料供給通路内の燃料圧力が所定値以上とならない状態が継続した場合に燃料漏れを検出することから、燃料停止直前の内燃機関の状況、電気ノイズ等の外乱の影響がある場合においても精度良く燃料漏れを検出することができる。

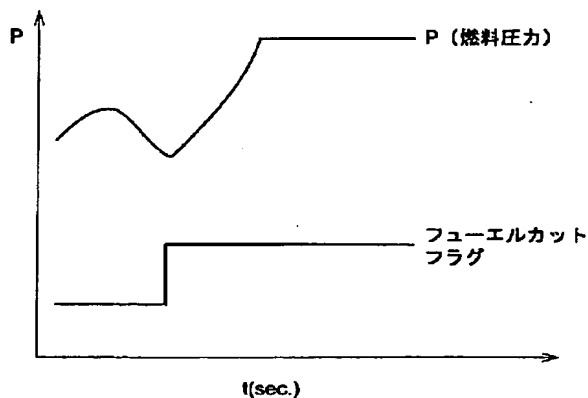
【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態にかかる気体燃料車の燃料漏検出装置の構成図である。

【図1】



【図3】



【図2】第1の実施の形態にかかる気体燃料車の燃料漏検出装置における燃料漏検出処理を示すフローチャートである。

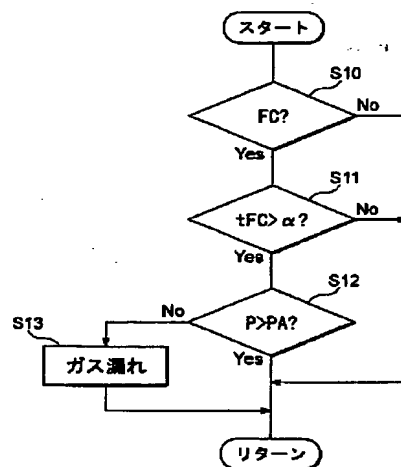
【図3】第1の実施の形態にかかる燃料停止時における燃料圧力の状態を示すグラフである。

【図4】第2の実施の形態にかかる気体燃料車の燃料漏検出装置における燃料漏検出処理を示すフローチャートである。

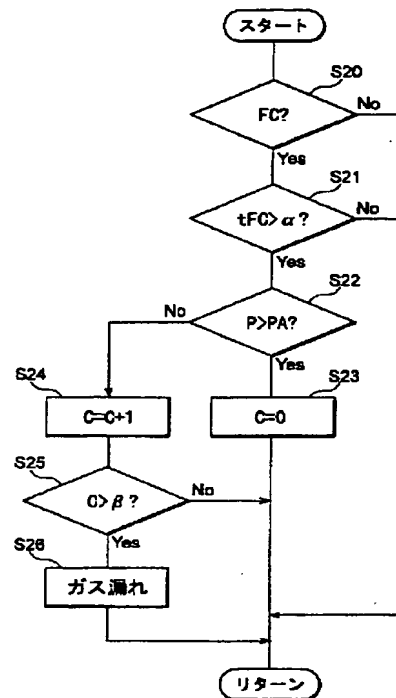
【符号の説明】

- 10 1…エンジン、2…タンク、3…配管、9…インジェクタ、11…圧力センサ、13…点火プラグ、17、18…O₂センサ、19…ECU。

【図2】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
F 0 2 D 19/02

識別記号

F I
B 6 0 K 15/08

テーマコード(参考)

F ターム(参考) 3D038 CA00 CA15 CA22 CC00 CC18
CD00 CD18
3G092 AA01 AA05 AB08 BB08 BB10
DE09Y DF03 DF08 EA02
EA08 EA17 EA28 EB07 FB00
GA10 GB08 HB03Y HB03Z